

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-303776

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H04B 1/26

H03D 7/00

H04J 13/00

(21)Application number : 09-111420

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
TOSHIBA AVE CORP

(22)Date of filing : 28.04.1997

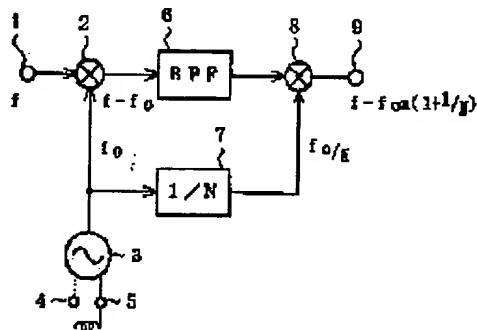
(72)Inventor : ANZAI SHUNICHI
MORITA AKIRA

(54) RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the receiver that markedly reduces a DC offset which becomes a problem so as to receive suitably in the system, where an RF signal is converted into a base band signal or an IF signal.

SOLUTION: A reproduction carrier for obtaining a base-band signal from an RF signal fed to an input terminal 1 at an output terminal 9 is generated from an output of a local oscillator 3. Thus, the leakage from a resonator of an oscillator into an DF signal is suppressed to hardly cause self-mixing in a mixer 8, so that a DC offset at a base-band output is reduced significantly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-303776

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
H04B 1/26		H04B 1/26	K
			B
H03D 7/00		H03D 7/00	C
H04J 13/00		H04J 13/00	A
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)			

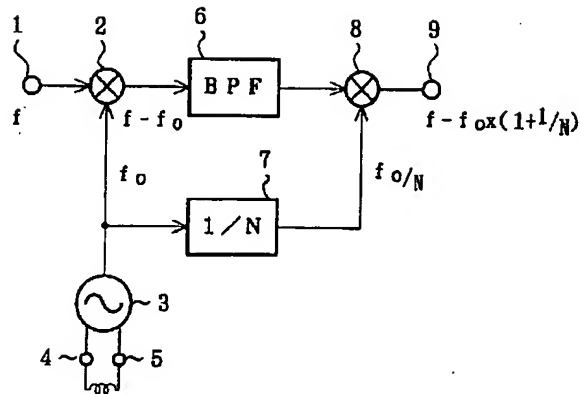
(21) 出願番号	特願平9-111420	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22) 出願日	平成9年(1997)4月28日	(71) 出願人	000221029 東芝エー・ブイ・イー株式会社 東京都港区新橋3丁目3番9号
		(72) 発明者	安西 俊一 東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・ブイ・イー株式会社内
		(72) 発明者	森田 亮 東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・ブイ・イー株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 受信装置

(57) 【要約】

【課題】 RF信号からベースバンド信号あるいはIF信号へ変換するシステムにおいて問題となるDCオフセットを大幅に軽減し好適な受信可能な受信装置を提供する。

【解決手段】 入力端子1に供給されるRF信号からベースバンド信号を出力端子9に得るための再生搬送波は、局部発振器3の出力から生成する構成としている。このため発振器の共振子からIF信号への漏洩が抑制され、ミキサ8での自己混合を起こしにくくなるため、ベースバンド出力でのDCオフセットを大幅に軽減できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 R F 信号を入力し、ベースバンド信号を得る受信装置において、
前記 R F 信号の周波数帯を中間周波数へ周波数変換するための局部発振周波数を生成する第 1 の発振器と、
一方に前記 R F 信号を、他方に前記第 1 の発振器の出力を入力とする第 1 のミキサと、
前記第 1 のミキサの出力である中間周波数信号を入力とし、所望の周波数帯域外の信号成分を抑圧するフィルタ回路と、
前記発振器の出力を分周し、中間周波数と等しくなるような分周比に設定した第 1 の分周器と、
前記フィルタ回路の出力を一方に入力し、前記第 1 の分周器の出力を他方に入力し出力からベースバンド信号出力を得る第 2 のミキサとからなることを特徴とする受信装置。

【請求項 2】 前記第 1 の分周器の出力を入力とし、互いに 90° だけ位相の異なる第 1 および第 2 の位相出力を生成する 90° 移相器と、
前記フィルタ回路の出力を一方に入力し、前記第 2 の位相出力を他方に入力する第 3 のミキサと、
前記第 2 のミキサは、前記フィルタ回路の出力を一方に入力し、前記第 1 の位相出力を他方に入力することで、
前記第 2 および第 3 のミキサの出力から I/Q 復調出力をそれぞれ得ることを特徴とする請求項 1 の受信装置。

【請求項 3】 分周比が前記中間周波数の 2 倍あるいは 4 倍の周波数になるよう分周比を設定した前記第 1 の分周器の出力を入力とし、前記第 1 の位相出力に対し、半周期あるいは 1 周期分だけロジック的にシフトさせた前記第 2 の位相出力を得るよう前記 90° 移相器を構成することを特徴とする請求項 2 の受信装置。

【請求項 4】 前記第 1 の分周器の出力を任意分周比で分周する第 2 の分周器と、
前記第 1 の分周器の分周比を N 、前記第 2 の分周器の分周比を M 、受信したい所望 R F 周波数を f とした場合、 $f / (M \times N)$ の周波数の P L L 基準信号を発生する手段と、
前記第 2 の分周器の出力と前記 P L L 基準信号との位相を比較して出力する手段と、
前記位相比較出力を平滑化し、P L L 出力を得る手段と、
前記 P L L 出力により、前記第 1 の発振器の位相あるいは周波数を制御する手段とからなることを特徴とする、
請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の受信装置。

【請求項 5】 スペクトル拡散用の拡散符号を生成する手段と、
前記第 1 の発振器の出力を一方の入力とし、前記拡散符号を他方の入力とする第 4 のミキサと、
第 4 のミキサの出力を第 1 のミキサの他方の入力とすることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の受信

装置。

【請求項 6】 スペクトル拡散用の拡散符号を生成する手段と、
前記第 1 の分周器の出力を一方の入力とし、前記拡散符号を他方の入力とする第 5 のミキサと、
第 5 のミキサの出力を直接、第 2 のミキサの他方の入力とするか、あるいは第 5 のミキサの出力から前記 90° 移相器により第 1 および第 2 の位相出力を生成し、第 2 および第 3 のミキサの他方の入力としてそれぞれ供給するかどちらか一方の構成とすることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の受信装置。

【請求項 7】 スペクトル拡散用の拡散符号を生成する手段と、
一方の入力を前記第 1 の位相出力とし、他方の入力を拡散符号とする第 6 のミキサと、
一方の入力を前記第 2 の位相出力とし、他方の入力を拡散符号とする第 7 のミキサと、
前記第 6 のミキサ出力を前記第 2 のミキサの他方の入力へ、前記第 7 のミキサ出力を前記第 3 のミキサの他方の入力へそれぞれ供給することを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の受信装置。

【請求項 8】 R F 信号を入力し、ベースバンド信号を得る受信装置において、
前記 R F 信号と局部発振出力を乗じ、I F 信号に変換する第 1 の周波数変換手段と、
前記 I F 信号の所望の周波数帯域外の信号成分を抑圧する抑圧手段と、
前記抑圧手段の出力と前記 I F 信号と同周波数の再生搬送波を乗じ、ベースバンド信号に変換する第 2 の周波数変換手段とを備え、
前記第 1 および第 2 の周波数変換手段と抑圧手段を 1 チップの I C 上に構成してなることを特徴とする受信装置。

【請求項 9】 前記局部発振出力は局部発振器により発生し、前記再生搬送波出力は前記局部発振出力を I F 信号と同周波数まで分周することで得ることを特徴とする請求項 8 記載の受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、周波数変換を伴う放送あるいは通信において、R F (Radio Frequency) 信号からベースバンド信号あるいは I F (中間周波数) 信号へ変換する受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 7 に、I F 信号を用いた従来の受信装置について説明する。入力端子 1 に R F 信号を入力し、これをミキサ 2 の一方の入力に供給する。局部発振器 3 では、所望のチャンネルが選局されるように、周波数が制御された局部発振信号をミキサ 2 の他方に供給する。この結果、ミキサ 2 からは I F 信号が得られ、バンドパ

スフィルタ (BPF) 6 にて、不要周波数成分を除去したのち、IF 信号処理部 7 に供給する。IF 信号処理部 7 では、送信側の変調方式に応じた復調回路から構成される。復調回路は、一般的には復調用再生搬送波を発振器 30 にて発生させ、ミキサ 8 にて IF 信号と乗じることで、復調されたベースバンド信号を出力端子 9 から得る。

【0003】ところで、発振器 30 の共振子を接続する接続端 40 や 50 からは、基板レイアウトやピン配置を要因とする誘導が発生し、IF 信号の入力端 10 にこれが飛び込む。この結果、ミキサ 8 では同周波数による自己混合が発生し、ミキサ 8 の出力からは不要な直流成分 (DC オフセット) が得られることになる。そこで通常、ベースバンド出力端 9 での容量結合により DC を除去し、ベースバンド信号処理部へこれを供給する。

【0004】ところが、容量結合のためのキャパシタンス C は、ベースバンド帯を通過させるために、かなり大容量のものを要するため、IF 信号処理部 7 とベースバンド信号処理部を 1 チップ化するような場合には、容量結合用のキャパシタンス C を IC に内蔵することは不可能である。したがって、容量結合用の端子を少なくとも 1 組以上設ける必要があり、コストの増大を招く。

【0005】また、TDD のように、送受信を任意時間で切り替えるシステムのような場合、DC オフセットの影響で、出力端子 9 の DC 値が送受各モードで異なることが考えられる。もし、キャパシタンス C の充放電が送受の切替時間に比して十分に速いタイミングで完了しないと、受信側へ切替えた直後の受信品位が落ちる。前述のようにキャパシタンス C は、かなりの大容量となり、充放電には時間がかかることから、受信品位への影響は無視できない。

【0006】さらに DC オフセットは、ミキサ 8 自体の歪み性能の劣化を招く。ミキサ 8 の D レンジが、DC オフセットに対し充分広く取れていれば問題ないが、DC オフセット値を決定する発振器のタンク回路端からのリーク量や位相変化は見積もりが困難であるため、D レンジのマージンを定量的に設定することは不可能といつてよい。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記したように従来の受信装置では、ミキサからの不要な DC オフセットが得られ、これを除去するための容量結合用のキャパシタンスを必要としていた。このキャパシタンスは、大容量であるため IC 内蔵化が困難であるなどの問題があった。

【0008】この発明では、RF 信号からベースバンド信号あるいは IF 信号へ変換するシステムにおいて問題となる DC オフセットを大幅に軽減し好適な受信が可能受信装置を提供する。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決する

ために、この発明の受信装置は、RF 信号を入力し、ベースバンド信号を得る受信装置において、前記 RF 信号の周波数帯を中間周波数へ周波数変換するための局部発振周波数を生成する第 1 の発振器と、一方に前記 RF 信号を、他方に前記第 1 の発振器の出力を入力とする第 1 のミキサと、前記第 1 のミキサの出力である中間周波数信号を入力とし、所望の周波数帯域外の信号成分を抑圧するフィルタ回路と、前記発振器の出力を分周し、中間周波数と等しくなるような分周比に設定した第 1 の分周器と、前記フィルタ回路の出力を一方に入力し、前記第 1 の分周器の出力を他方に入力し出力からベースバンド信号出力を得る第 2 のミキサとからなることを特徴とする。

【0010】このような構成をとることにより、RF 信号からベースバンド信号を得る RF 信号処理部および IF 信号処理部のそれぞれで使用する再生搬送波は、唯一つの局部発振器の出力から生成する構成としている。このため発振器の共振子から IF 信号への漏洩が抑制され、ミキサでの自己混合を起こしくなるため、ベースバンド出力での DC オフセットを大幅に軽減できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は、この発明の第 1 の実施の形態について説明するためのシステム図である。図 1 において、入力端子 1 には、搬送波周波数 f とする RF 入力を入力し、ミキサ 2 の一方の入力端にこれを供給する。ミキサ 2 の他方の入力端には局部発振器 3 で発生した周波数 f_0 のローカル信号を入力し、この結果周波数 $f - f_0$ の IF 信号を得る。

【0012】IF 信号は BPF 6 にて所望帯域外の不要成分を抑圧した後、ミキサ 8 の一方の入力端に供給する。ミキサ 8 の他方の入力端に、周波数 f_0 のローカル信号を $1/N$ に分周する分周器 7 にて f_0/N の周波数とした後、供給する。

【0013】ここで、IF 信号周波数 $f - f_0$ と f_0/N が等しくなるように、局部発振周波数 f_0 および分周器 7 の分周比 $1/N$ が、 $f_0 = f / (1 + 1/N)$

となるように設定すれば、ミキサ 8 からは出力端子 9 を介して、ベースバンド信号を得ることができる。

【0014】この構成であれば、自己混合の主要因となるリークは局部発振器 3 のみが支配的である。もし、共振子を接続する接続端 4 および 5 から入力端子 1 に RF 帯の周波数がリークを起こしても、ミキサ 8 の他方の入力には IF 信号帯の周波数: f_0/N で、周波数は異なり、ミキサ 8 にて自己混合を起こすことはない。この結果、端子 9 からは DC オフセットのないベースバンド信号を得ることができ、後段のベースバンド処理部と DC 直結で接続できる。

【0015】この実施の形態では、容量結合用のキャパ

シタンスや大規模なDCキャンセル回路等を設ける必要がないので、IF信号処理部およびベースバンド信号処理部の1チップIC化も比較的容易となる。

【0016】図2は、QPSK復調等で用いるI/Q復調に適用した、この発明の第2の実施の形態について説明するためのシステム図である。なお、図1と同一の構成部分には同一の符号を付して説明する。

【0017】この場合、図1の出力端子9から得られるベースバンド出力は、そのままI/Q復調出力のI信号となる。一方、分周器7の分周出力を90°移相器13にて移相したのち、ミキサ11でIF信号と乗じ、Q信号を出力端12より得る。なお、図では90°移相器13は入出力間での位相が90°となるよう構成したが、ミキサ8およびミキサ11へ供給するI/Q復調用の再生搬送波の相対位相が90°となる構成としてもよい。

【0018】この実施の形態でも、局部発振器3から漏洩した発振周波数と、ミキサ8および11のIF入力とは周波数が異なるので、自己混合によるDCオフセットは発生しない。

【0019】ここで、I/Q復調で用いる90°移相器としては、アナログ的に移相させるものの他にロジック回路を用いて、デジタル的に移相させる方式が知られている。図3は、90°移相器としてIFの2倍の周波数のクロックに対し、半周期ずらすことで、各々90°の位相差を持たせたI/Q復調用再生搬送波をデジタル的に得る、この発明の第3の実施の形態について説明するためのシステム図である。この実施の形態では、分周器7とデジタル回路で構成した90°移相器130のみを示してあり、他の構成部分は図2の構成と基本的には同じである。

【0020】局部発振器3の発振出力は、分周器7にてIF周波数の2倍の周波数となるまで分周し、T型フリップフロップ13bおよびインバータ13aを介してT型フリップフロップ13cへそれぞれ供給する。この構成により、フリップフロップ13bではパルスの立ち上がりエッジで、フリップフロップ13cでは、立ち下がりエッジでそれぞれカウントされ、各出力は元の入力に対して半周期ずれた分周出力、つまり各々相対的に90°位相のずれた90°移相出力を得ることができる。

【0021】通常、このようなデジタル方式の90°移相器を構成する場合、I/Q復調用再生搬送波を生成する発振器において予め2倍の周波数で発振させるか、逓倍器により2逓倍出力を得る必要がある。ところがこの発明では、局部発振器3の分周出力がI/Q復調用再生搬送波周波数の2倍の周波数となるように、分周器7の分周比を設定するだけで同様の出力を得ることができる。このため、従来のように新たに発振器や逓倍器を設けたりする必要はなく、比較的簡単に精度のよい移相出力を得られるという利点がある。

【0022】なお、ここではIF周波数の2倍の周波数

の半周期分をずらすことで90°移相出力を得たが、もしフリップフロップ回路の入力信号のデューティが50%を保てなければ、その分だけ移相精度が劣化する。回路特性上デューティが保てないような場合は、IF周波数の4倍の周波数を1周期分ずらすような構成とすればこの問題は解決できる。この発明では、このような構成であっても分周器7の分周比の設定を変更することで、比較的安易に対策できる。

【0023】図4は、分周器7の出力を新たにPLL15へ供給し、PLL出力にて局部発振器3を制御し、発振周波数制御あるいは位相ノイズの低減を図るように、I/Q復調部を構成した、この発明の第4の実施の形態である。図2と同一の構成部分には同一の符号を付し、ここでは異なる部分を中心にして説明する。

【0024】分周器7の出力は、分周器16にて1/M分周し、位相比較器18へ供給する。位相比較器18では、所望の受信RF周波数fの場合、f/(M×N)の周波数にて発振するPLL用位相基準発振器17の発振出力とで位相比較する。位相比較出力は、LPF19を介し、局部発振周波数がfとなるようにするとともに、PLL15の帯域内にて位相基準発振器17の位相に追従するよう制御される。ここで、位相基準発振器17の周波数精度および位相精度が良ければ、局部発振器3の同特性が改善できる。

【0025】この実施の形態では、図4のように局部発振器3の分周出力が予め用意されているため、大幅な回路規模の増大を招くことなくPLLを構成し、周波数離調制御や位相ノイズの低減を実現できる。

【0026】図5は、スペクトラム拡散を利用した送受信システムの受信装置に適用した、この発明の第5の実施の形態について説明するためのシステム図である。この実施の形態において、図2と同一の構成部分には同一の符号を付し、ここでの説明は省略する。

【0027】用いたスペクトル拡散に対応した拡散符号発生器21を設け、局部発振器3の発振出力とミキサ20にて乗じる。ミキサ20の出力はミキサ2にてRF信号と乗じることで、逆拡散されたIF信号を得ることができる。IF信号は図2と同様、所望のIF信号処理を施しベースバンド信号を得る。

【0028】単一周波数を搬送波とした送受新方式では、隣接チャネルの影響を避けるため、IC内蔵が不可能なSAWフィルタのように、急峻に帯域外を抑圧するBPFを用いる。このため、ダイレクトコンバージョン方式とする場合を除き、RF信号処理ICとIF信号処理ICに分けて受信機各部のIC化を図るのが一般的である。

【0029】しかしながら、スペクトラム拡散方式では、所望の信号以外の信号成分は逆拡散により単なるランダムノイズに変換されるため、隣接チャネル妨害は致命的な問題とはならない。このためBPF6は、急峻

な帯域外除去特性は必要なく、拡散に用いる拡散符号のチップレート分に相当する周波数帯域を通過させることができるような IC 化可能な特性とすることが可能である。

【0030】この実施の形態では、自己混合による DC オフセットの低減により、IF 信号処理部とベースバンド信号処理部の 1 チップ化が容易に可能であり、さらにこのように IF 信号用の BPF が IC 内蔵可能な受信システムであれば、RF から最終復調出力にいたる全回路を 1 チップ化することができる。

【0031】図 6 は、この発明をスペクトラム拡散を利用した送受信システムの受信装置に適用した、この発明の第 6 の実施の形態について説明するためのシステム図であり、図 5 と同一の構成部分には同一の符号を付して説明する。

【0032】図 5 では、拡散符号出力を局部発振出力に乘じたが、分周器 7 の出力である I/Q 復調用再生搬送波に対してミキサ 201 にて乗算する構成としても、ミキサ 8 および 11 にて逆拡散が施され、同じようにベースバンド出力を得ることができる。

【0033】この実施の形態では、拡散符号を乗じるミキサ 201 では IF 周波数帯を扱えばよく、非常に高周波である RF 帯を扱う図 5 のミキサ 20 に比べ回路特性が取りやすいというメリットがある。ミキサ 2 は拡散された IF 信号を出力するため、BPF 6 の帯域外除去特性は、図 5 と同様に IC 内蔵可能な特性でかまわない。

【0034】なお、90° 移相出力に対し各々拡散符号を乗じる形態も考えられるが、この構成と酷似しているので、ここでは図および説明をを省略する。

【0035】以上説明したようにこの発明では、RF 信号からベースバンド信号を得る RF 信号処理部および IF 信号処理部のそれぞれで使用する再生搬送波は、唯一つの局部発振器の出力から生成する構成としている。このため発振器の共振子から IF 信号への漏洩が抑制され、ミキサでの自己混合を起こしにくくなるため、ベースバンド出力での DC オフセットを大幅に軽減する。

【0036】特に、RF 信号処理部や IF 信号処理部を IC 化するような場合、IC のピンや基板パターンによ

る IF 用再生搬送波→IF 信号の漏洩が自己混合の最大の要因であるので、少なくとも RF 用ミキサ、IF 信号用帯域外除去フィルタ、IF 用ミキサを同一チップ上に構成すれば、IF 信号の経路を IC 内のみで配線することができ、IF 信号への漏洩の更なる抑圧、ひいては DC オフセットの軽減効果の向上が実現できる。また、IF 信号を用いる受信装置であるのにも関わらず、見かけ上、ダイレクトコンバージョン方式と等価の IC を比較的容易に実現できる。

10 【0037】

【発明の効果】以上説明したように、中間周波数を用いたこの発明の受信装置によれば、ベースバンド出力での DC オフセットを低減できるため、容量結合用の大容量や大規模な DC オフセットキャンセル回路を取り去ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施の形態について説明するためのシステム図。

20 【図 2】この発明の第 2 の実施の形態について説明するためのシステム図。

【図 3】この発明の第 3 の実施の形態について説明するためのシステム図。

【図 4】この発明の第 4 の実施の形態について説明するためのシステム図。

【図 5】この発明の第 5 の実施の形態について説明するためのシステム図。

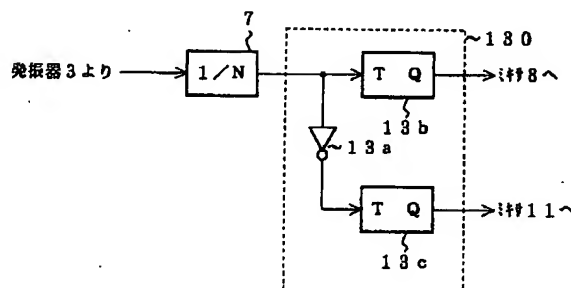
【図 6】この発明の第 6 の実施の形態について説明するためのシステム図。

30 【図 7】従来の受信装置について説明するためのシステム図

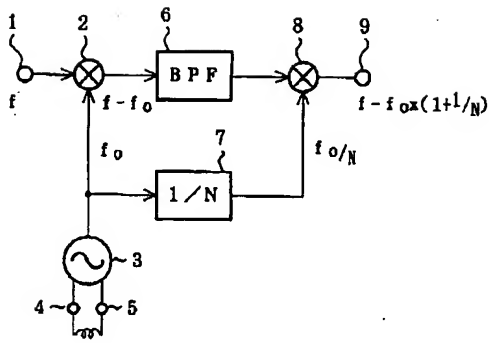
【符号の説明】

1…入力端子、2, 8, 11…ミキサ、3…局部発振器、4, 5…共振子接続端、6…BPF、7, 16…分周器、9, 12…出力端子、13…90° 移相器、15…PLL 回路、17…基準信号発振器、18…位相比較器、19…LPF、20, 201…拡散符号乗算用ミキサ、21…拡散符号発生器。

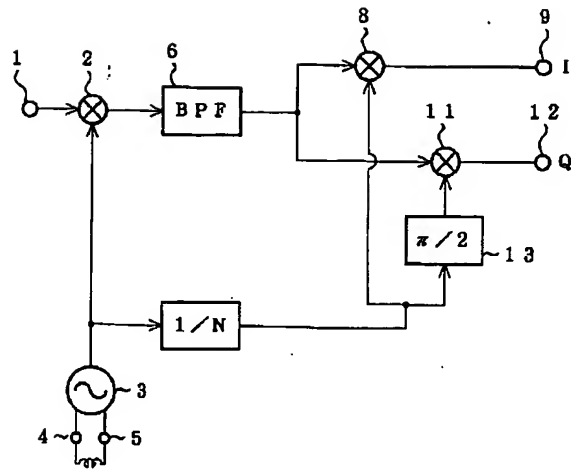
【図 3】



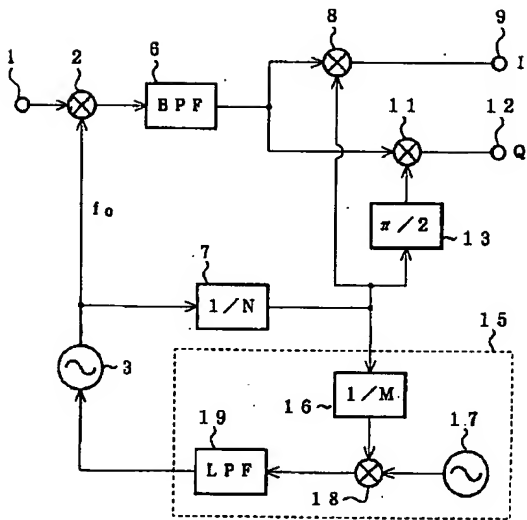
【図1】



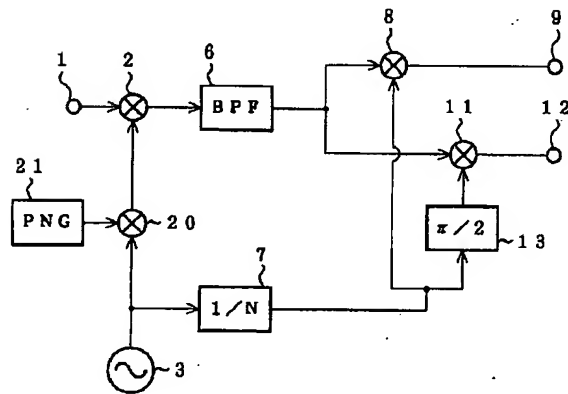
【図2】



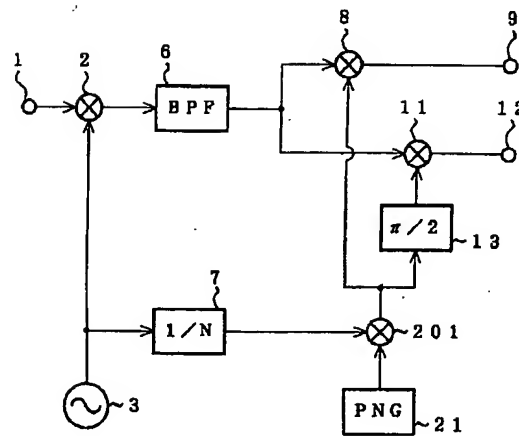
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

